

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1935

N°

THÈSE

301

pour le DOCTORAT en MÉDECINE

(Diplôme d'État)

PAR

Herman LANDAU

Ancien Externe des Hôpitaux de Paris

Né le 15 Avril 1908 à Focsani (Roumanie)

Anesthésie au tribromoethanol et protoxyde d'azote combinés

Président de Thèse : M. Ch. LENORMANT, Professeur

LIBRAIRIE L. RODSTEIN

17, Rue Cujas, 17

PARIS (V^e)

1935

THÈSE

pour le DOCTORAT en MÉDECINE
(Diplôme d'État)

PAR

Herman LANDAU

Ancien Externe des Hôpitaux de Paris

Né le 15 Avril 1908 à Focsani (Roumanie)

Anesthésie au tribromoethanol et protoxyde d'azote combinés

Président de Thèse : M. Ch. LENORMANT, Professeur

LIBRAIRIE L. RODSTEIN

17, Rue Cujas, 17

PARIS (V^e)

1935

I. — PROFESSEURS

MM.

Anatomie	ROUVIERE.
Physiologie	BINET.
Physique médicale	STROHL.
Chimie médicale	DESGREZ.
Bactériologie	DEBRE.
Parasitologie et histoire naturelle médicale.....	BRUMPT.
Pathologie médicale et générale	BAUDOUIN.
Pathologie chirurgicale	CHEVASSU.
Anatomie pathologique	ROUSSY.
Histologie	CHAMPY.
Pharmacologie et matière médicale.....	TIFFENEAU.
Thérapeutique	LOEPER.
Hygiène et médecine préventive.....	TANON.
Médecine légale	BALTHAZARD.
Histoire de la médecine et de la chirurgie.....	LAIGNEL-LAVASTINE.
Pathologie expérimentale et comparée.....	FIESSINGER.
Hydrologie thérapeutique et climatologie.....	Maurice VILLARET.
Clinique médicale	LOEPER.
	CARNOT.
	Marcel LABBE.
Hygiène et clinique de la première enfance.....	LEREBOULLET.
Clinique des maladies des enfants.....	NOBECOURT.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale.	H. CLAUDE.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques.....	GOUGEROT.
Clinique des maladies du système nerveux.....	GUILLAIN.
Clinique des maladies infectieuses	LEMIERRE.
	CUNEO.
Clinique chirurgicale	GOSSET.
	GREGOIRE.
	LENORMANT.
Clinique ophtalmologique	TERRIEN.
Clinique urologique	MARION.
	BRINDEAU.
Clinique d'accouchements	COUVELAIRE.
	JEANNIN.
Clinique gynécologique	PROUST.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie.....	OMBREDANNE.
Clinique thérapeutique médicale	RATHERY.
Clinique oto-rhino-laryngologique	LEMAITRE.
Clinique thérapeutique chirurgicale	Pierre DUVAL.
Clinique propédeutique	SERGENT.
Clinique de la Tuberculose	BEZANÇON.
Clinique chirurgicale orthopédique de l'adulte.....	MATHIEU.
	HOVELACQUE.
	MULON.
Professeurs sans chaire	OLIVIER.
	VERNE.
	MOCQUOT.



II. — AGREGES EN EXERCICE

MM.

BENARD Henri... Pathologie médicale.
 BERNARD E. .. Pathologie médicale.
 BOULIN Pathologie médicale.
 BULLIARD Histologie.
 CATHALA Pathologie médicale.
 CHEVALLIER.. Pathologie médicale.
 DOGNON Physique.
 FEY Urologie.
 GALLIARD Parasitologie.
 GASTINEL Bactériologie.
 DE GAUDART D'ALLAINES..... Pathologie chirurgicale.
 GAYET Physiologie.
 GIROUD Histologie.
 HAGUENAU . Pathologie médicale.
 HALPHEN Oto-rhino-laryngologie.
 HAZARD Pharmacologie.
 HUGUENIN .. Anatomie pathologique.
 JOANNON Hygiène.
 LABBE (Henri). Chimie biologique.
 LACOMME
 LANTUEJOL . Obstétrique.
 LAROCHE (Guy) Pathologie médicale.

MM.

LEMAIRE Pathologie expérimentale.
 LEVEUF Pathologie chirurgicale.
 M^{lle} J. LEVY .. Pharmacologie.
 LEVY-VALENSI Neuro-psychiatrie.
 MOREAU Pathologie médicale.
 MOULONGUET. Pathologie chirurgicale.
 MOUQUIN Pathologie médicale.
 OBERLING Anatomie pathologique.
 PETIT-DUTAILLIS..... Pathologie chirurgicale.
 PIEDELIEVRE. Médecine légale.
 PORTES Obstétrique.
 RICHTER Physiologie.
 SANNIE Chimie biologique.
 SENEQUE Pathologie chirurgicale.
 SEZARY Dermatologie et syphiligraphie.
 TROISIER Pathologie expérimentale et comparée.
 TURPIN Pathologie médicale.
 VELTER Ophtalmologie.
 VIGNES Obstétrique.
 WILMOTH Pathologie chirurgicale.

III. — AGREGES RAPPELES A L'EXERCICE pour le service des examens

MM.

ALGLAVE Pathologie chirurgicale.
 BUSQUET Pharmacologie.
 CHAILLEY-BERT Physiologie.

MM.

LEROUX Anatomie pathologique.
 NEVEU-LEMAIRE Parasitologie.
 ZIMMERN Physique.

IV. — AGREGES CHARGES DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE

à titre permanent

MM.

ABRAMI Clinique médicale.
 ALAJOUANINE. Clinique médicale.
 AUBERTIN Clinique médicale.
 BRULE Clinique médicale.
 CHABROL Clinique médicale.
 CHIRAY Clinique médicale.
 DONZELOT ..
 DUVOIR Clinique médicale.
 HARVIER Clinique médicale.

MM.

LIAN Clinique médicale.
 PASTEUR-VALLERY-RADOT. CH
 nique médicale.
 SEZARY
 ECALLE Clinique obstétricale.
 GUENIOT Clinique obstétricale.
 LE LORIER ... Clinique obstétricale.
 LEVY-SOLAL.. Clinique obstétricale.
 METZGER Clinique obstétricale.

BASSET Clinique chirurgicale.
 BROCC Clinique chirurgicale.
 CADENAT Clinique chirurgicale.
 HEITZ-BOYER. Clinique chirurgicale.
 GATELLIER .. Clinique chirurgicale.
 MOURE Clinique chirurgicale.
 QUENU Clinique chirurgicale.
 SCHWARTZ ... Clinique chirurgicale.
 VELTER Clinique obstétricale.

V. — CHARGES DE COURS

MM.

CHAILLEY-BERT, agrégé Education physique.
 LEDOUX-LEBARD Radiologie clinique.
 WEIL-HALLE Puériculture.
 FREY Stomatologie.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MES PARENTS

A MA FEMME

A MES SŒURS

A MON FRERE

A MES AMIS

A NOTRE PRÉSIDENT DE THÈSE

Monsieur CH. LENORMANT

*Professeur de Clinique chirurgicale
à la Faculté de Médecine de Paris*

Nous le remercions du grand
honneur qu'il nous a fait en
acceptant de présider cette thèse.

A Monsieur le Docteur DESMAREST
Professeur agrégé à la Faculté de Médecine de Paris
Chirurgien de l'Hôpital Ambroise-Paré

Qui nous a inspiré le sujet de
cette thèse, en témoignage de
profonde reconnaissance.

A Monsieur le Docteur PIERRE ROUQUES
Ancien Chef de Clinique
à la Faculté de Médecine de Paris

En témoignage de notre reconnaissance pour ses précieux conseils.

A MES MAITRES DES HOPITAUX

STAGES :

Monsieur le Professeur ACHARD.

Monsieur le Professeur OMBREDANNE.

Monsieur le Professeur LENORMANT.

Monsieur le Docteur ABRAMI, Professeur agrégé.

Monsieur le Docteur LESNE.

EXTERNAT :

Monsieur le Professeur DELBET.

Monsieur le Docteur LEVEUF, Professeur agrégé.

Monsieur le Docteur BAUMGARTNER.

Monsieur le Docteur RIST.

Monsieur le Docteur GARNIER, Professeur agrégé.

Monsieur le Docteur CLAUDE GAUTIER.

Monsieur le Docteur LEVANT.

A MES MAITRES DE LA FACULTE

HISTORIQUE

La question de l'anesthésie est toujours d'actualité.

On sent s'affirmer le désir de ne pas compromettre la sécurité de la technique chirurgicale, acquise, par un risque anesthésique égal ou supérieur à celui de l'acte opératoire lui-même.

Le meilleur témoignage de cet état d'esprit est la création toute récente en France d'une société et d'une revue d'anesthésie.

Les anesthésiques encore couramment employés en France sont l'éther, le chloroforme, le chlorure d'éthyle et divers mélanges de ces produits anesthésiques.

Pourtant, on connaît depuis longtemps la possibilité des syncopes au cours de l'anesthésie au chloroforme et la fréquence des complications hépatiques à cause de la toxicité du chloroforme pour le foie.

Si l'éther ne donne que tout à fait exceptionnellement des accidents immédiats, au contraire, les complications pulmonaires, après cette anesthésie, sont très fréquentes.

Le chlorure d'éthyle est surtout employé en petite chirurgie, bien que certains auteurs ont démontré ses possibilités d'emploi pour les opérations de longue durée.

Il y a un autre grand anesthésique connu depuis très longtemps, qui a de nombreuses qualités et qui a été presque complètement négligé en France : c'est le protoxyde d'azote.

Le docteur Desmarest l'utilise depuis 1919 pour toutes ses interventions (petite et grande chirurgie) et il lui reste très fidèle à cause de la grande sécurité qu'il offre au malade.

Mais cet anesthésique utilisé seul avait un certain nombre de désavantages : narcose superficielle — respiration trop amplifiée, gênante surtout pour les interventions abdominales — saignement un peu plus marqué qu'avec les autres anesthésiques à cause de son action hypertensive.

Telle était la situation vers 1930 — parmi les anesthésiques employés, un seul non toxique — mais certaines de ses propriétés l'écartaient de la faveur des chirurgiens.

C'est vers cette époque qu'on commence à parler en France de plus en plus de l'anesthésie de base.

Celle-ci consiste à introduire dans l'organisme, par une autre voie que la voie pulmonaire, une substance hypnotique capable de créer une anesthésie générale « de fond » susceptible d'être renforcée par une anesthésie complémentaire par inhalation d'un anesthésique volatil. Ce dernier étant dans ce cas absorbé à dose extrêmement réduite.

L'anesthésie de base n'est pas une découverte récente.

Dès 1869, en effet, Claude Bernard avait été frappé

par l'action renforçatrice obtenue avec la morphine au cours de l'anesthésie chloroformique du chien. — Quelques semaines plus tard, Nüssbaum l'emploie chez l'homme.

En 1905, après Terrier, qui cherchait à obtenir une anesthésie générale avec la scopolamine, Walter l'emploie comme préanarcotique.

En Allemagne et en Russie, dès 1912, on cherche à utiliser comme anesthésique général l'Hédonal (méthyl-propyl-carbinol-uréthane) — procédé aujourd'hui abandonné.

On a fait des essais avec d'autres produits, mais tous n'ont eu qu'une vogue éphémère, jusqu'au jour où la découverte de produits nouveaux, administrés par voie buccale, rectale ou intraveineuse, allait permettre le développement d'une méthode restée si longtemps imparfaite.

L'erreur fondamentale des premiers expérimentateurs fut de chercher à obtenir avec ces hypnotiques des anesthésies complètes. Le calcul minutieux des doses individuelles semblait devoir assurer des narcoses parfaites. Mais très rapidement on s'est heurté à des inconvénients sérieux, soit par insuffisance, soit par excès de dosage.

En effet, le principe d'une anesthésie totale par ces voies nouvelles comporte l'administration unique et définitive d'une substance qu'il est impossible de soustraire par la suite à l'organisme. Or, les déterminations posologiques les plus rigoureuses ne permettent pas d'évaluer exactement le facteur individuel de résistance à

l'anesthésie, malgré les progrès effectués dans sa recherche.

On est donc revenu de ces erreurs et pour ne pas perdre les nombreux avantages de la méthode, on s'est retourné à l'application plus stricte du principe de l'anesthésie de base : obtenir une narcose de fond, mais sans danger, complétée par l'inhalation d'un produit volatil.

On a utilisé à cet effet des produits assez nombreux, qu'on pourrait ranger en trois catégories, d'après leur mode d'introduction dans l'organisme.

- a) Voie buccale.
- b) Voie intraveineuse.
- c) Voie rectale.

a) Les anesthésiques de base introduits par voie buccale, ont comme grand avantage leur simplicité d'introduction dans notre corps.

Par contre, ils ont l'inconvénient de présenter une absorption irrégulière, et la prudence apportée à l'administration du narcotique par voie orale fait que son action soit insuffisante. L'anesthésie de base par voie orale s'est donc montrée inconstante et se borne à préparer, par ce procédé, le terrain à l'anesthésie ordinaire par les différents produits volatils.

Nous ne ferons donc que citer les différents produits utilisés de cette manière : Somnifère, Soneryl sodique, Nembutal 844, qui présente une marge de sécurité assez étendue, malgré une action assez profonde.

b) L'anesthésie de base par voie intraveineuse, a eu

plus de succès. Ce mode d'introduction du produit narcotique permet, avec des doses plus faibles, d'obtenir des anesthésies plus profondes. Les effets du narcotique sont en général rapides et cette voie sera surtout utilisée pour des cas où une anesthésie de courte durée suffit.

Le premier produit utilisé dans ce but a été le Somnifène (diéthyl, diallyl, isopropyl, barbiturate de diéthyl, amine). Expérimenté déjà depuis 1921, c'est en 1923 que le docteur Fredet l'utilise pour un grand nombre d'interventions chirurgicales et étudie son action sur l'organisme. Il constate que le véronal (diéthylmalonylurée), un des deux composants du somnifène, est plus nuisible qu'utile à la réalisation de l'anesthésie, et précisa que le second, l'allyl isopropyl-malonylurée, a des propriétés anesthésiques rapides.

Il s'arrête donc à ce second produit préparé depuis sous le nom de *Numal*.

Citons encore le *soneryl sodique* utilisé par voie intra-veineuse par M. Deplas, et le *pernocton* (acide butyl-bromothényle-barbiturique) qui a été expérimenté en France avec beaucoup de succès par M. Vaudescal.

c) De tous ces produits, aucun ne s'est imposé à l'esprit des chirurgiens.

Leur attention a été bientôt attiré par la découverte d'un nouveau narcotique employé en Allemagne dès 1927 : le tribromoethanol. Ce produit a été préparé pour la première fois en 1923, par Willstätter et Duisberg. Il reste quelque temps dans le domaine de la chimie et, en 1926, Eichholtz l'expérimente sur les animaux de

laboratoire. Un an plus tard, Bützengeiger communiquait les premiers essais thérapeutiques.

Le tribromoéthanol a été utilisé au début par voie rectale et par voie intra-veineuse. C'est à la première de ces méthodes qu'on s'arrête. Depuis, son usage s'est considérablement répandu dans le monde chirurgical.

En France, on trouve un article de Mouzon en 1927, mais la méthode prend de l'extension depuis 1930, à la suite du rapport de MM. Gosset et Thalheimer à la Société Nationale de Chirurgie (9 juillet 1930).

En 1932, le Congrès de la Société Internationale de Chirurgie de Madrid consacre l'emploi de tribromoéthanol comme anesthésique de base. Trois rapports y sont consacrés. Ceux du professeur Anschutz, de Kiel, du professeur Gamberini, de Bologne, et de M. Robert Monod, de Paris.

Dès 1930, M. Desmarest a eu l'idée d'associer le tribromoéthanol au protoxyde d'azote oxygène. Cette association fournit une remarquable anesthésie, plus profonde que celle obtenue par le protoxyde d'azote oxygène seul et moins toxique que celle obtenue par le tribromoéthanol associé à d'autres anesthésiques complémentaires.

PROTOXYDE D'AZOTE

Propriétés physico-chimiques

Correspond à la formule N^2O .

Il s'obtient en décomposant par la chaleur l'acétate d'ammoniaque (NO^2NH^4).

Il est incolore, inodore; a une saveur légèrement sucrée.

A la pression de 77 atmosphères se liquéfie à -15° .

Son point d'ébullition à la pression atmosphérique est de $+87^{\circ}$.

Sa température critique est $+36^{\circ}$.

Se transporte liquéfié dans des bouteilles d'acier.

Le protoxyde d'azote à usage anesthésique doit contenir 95 % de N^2O . On ne doit y déceler aucune substance étrangère solide, liquide, ni combustible. Il ne doit contenir ni chlore, ni d'autres oxydes d'azote.

PROPRIETES PHYSIOLOGIQUES DU PROTOXYDE D'AZOTE

Il est soluble dans le plasma du sang plus facilement que les constituants de l'atmosphère.

100 cm³ de sang dissolvent 43 cm³ de NO à 760 mm. de Hg (Siebeck) et seulement 1 cm³ d'azote.

Si on l'inspire pur, il chasse une grande partie de l'oxygène et de l'azote du sang. Pour les petites interventions, la quantité minime d'oxygène qui reste est suffisante. Pour les grandes interventions on est obligé d'adjoindre au protoxyde d'azote une quantité d'oxygène nécessaire pour satisfaire aux besoins vitaux.

C'est Paul Bert qui a étudié dans quelles conditions le protoxyde d'azote est capable d'assurer l'anesthésie complète sans asphyxie.

Les principes de cette anesthésie sont :

1° Amener au contact des centres nerveux un mélange de protoxyde d'azote et d'oxygène tel que l'imprégnation de ces centres soit obtenue tout en maintenant la quantité d'oxygène nécessaire à la vie.

2° Comme le protoxyde d'azote s'élimine très rapidement, faire inhaler le mélange en milieu clos pour que le sang soit saturé en N²O.

En dehors de la solubilité dans le sang, le protoxyde d'azote n'exerce aucune action durable sur ses composants. Il se fixe sur l'hémoglobine. Mais c'est une alliance

passagère. On peut s'en assurer par une expérience très simple : il suffit de faire barboter du protoxyde d'azote et de l'oxygène dans une éprouvette remplie de sang pour voir celui-ci devenir bleu, puis rouge vif.

Le protoxyde d'azote ne provoque pas d'hémolyse.

Agit sur les noyaux gris de la base et sur le cortex cérébral.

Agit faiblement sur la moelle et pratiquement pas du tout sur le bulbe.

L. Hermann, en 1874, décrit ses impressions subjectives sur le début de l'anesthésie au protoxyde d'azote :

« Goût sucré du gaz, bientôt bourdonnement dans les oreilles, vue indistincte; sensation de chaleur augmentée, légèreté extraordinaire des membres, vraisemblablement due à la perte du sens musculaire; la marche des idées est anormale et capricieuse, généralement gaie, fréquents éclats de rire, etc. »

La résolution musculaire obtenue avec le protoxyde d'azote n'est jamais aussi complète qu'avec l'éther ou le chloroforme.

Quand l'organisme est exagérément privé d'oxygène, les membres deviennent rigides, se contractent, et on constate des secousses cloniques dans les extrémités.

L'action du protoxyde d'azote sur la respiration se traduit par une fréquence accélérée et un rythme plus ample. Elle peut passer facilement de 15 à la minute à 20-25 et plus. La profondeur de la respiration variable avec les sujets peut devenir gênante pour certaines interventions.

Le protoxyde d'azote n'a aucun effet irritant sur les voies respiratoires.

On n'a pas d'ennuis chez les bronchitiques ou chez les emphysémateux. Les tuberculeux supportent bien l'anesthésie.

Sur le *foie*, ses effets sont nuls. (Le chloroforme et l'éther peuvent provoquer de l'hépatite.)

Widal et son école ont étudié l'action du protoxyde d'azote sur la fonction protéopexique du foie. A ce point de vue, il se place bien en avant de l'éther et du chloroforme.

Les docteurs Desmarest et Lascombe, après des expériences soigneusement conduites, n'ont constaté aucune cholémie sensible.

L'action du protoxyde d'azote sur le *cœur* se manifeste par une légère tachycardie. L'étude de l'électrocardiogramme montre des modifications passagères, mais qui indiquent la nécessité de prudence chez les cardiaques.

Il a une action hypertensive nette, sur la maxima et sur la minima. Les mélanges les plus riches en protoxyde d'azote sont les plus hypertensifs.

Au niveau des *reins*, il produit une vaso-constriction et une diminution de la diurèse passagères, sans aucune lésion.

Aucun trouble sur le *tube digestif*.

Des recherches faites dans les laboratoires du docteur Desmarest, sur l'acétonurie post-opératoire, montrent que l'anesthésie au protoxyde d'azote-oxygène, n'augmente pas ou peu la quantité d'acétone.

L'anesthésie au protoxyde d'azote-oxygène n'a pas la même influence que d'autres anesthésies sur la *thermogénèse*. On ne remarque pas, même après de longues opérations, l'abaissement de température qu'on peut observer avec le chloroforme ou l'éther.

L'élimination du protoxyde d'azote se fait avec une extrême rapidité par les poumons. Quelques bouffées d'air frais suffisent pour réveiller le malade, car, comme Kemp l'a montré, quand le sujet respire à l'air libre, le taux du protoxyde tombe de 20 à 7 % en 2 minutes. Nicloux a montré que l'élimination du protoxyde d'azote est complète après 5 minutes. Il est inutile d'insister sur la différence avec l'éther et le chloroforme dont on trouve des traces cinq heures et plus après l'inhalation.

En résumé, on peut voir de ce qui précède que le protoxyde d'azote associé à l'oxygène est le moins toxique des anesthésiques.

Il donne une anesthésie qui cesse rapidement, sans vomissements, sans complications post-opératoires.

Il a le grand avantage d'être modérément hypertensif, il est donc l'anesthésique de choix des malades fatigués, profondément infectés, intoxiqués ou anémiés, c'est-à-dire tous les cas graves.

Son grave inconvénient est de donner une anesthésie superficielle; pourtant, avec un anesthésiste adroit, un chirurgien patient peut amener à bout les interventions abdominales les plus importantes.

PROPRIETES PHYSICO-CHIMIQUES DU TRIBROMOETHANOL

Le tribromoéthanol (alcool-éthylique-tribromé) correspond à la formule $\text{CBr}_3 - \text{CO}^2 \text{OH}$.

Il est préparé par la réduction du bromal.

Se présente sous la forme d'une poudre blanche cristalline de saveur piquante, légèrement irritante.

Volatil avec la vapeur d'eau, s'altère à la chaleur et à la lumière. Il est donc à conserver dans des flacons hermétiquement bouchés, dans un endroit frais et obscur.

Le tribromoéthanol est soluble dans l'eau à la température ordinaire à une concentration de 2,5 %, proportion la plus couramment employée. A 40° il est soluble jusqu'à 3,5 %.

On le trouve actuellement dans le commerce sous forme liquide, dissout dans l'hydrate d'amylène (avertine, spécialité allemande; rectanol, française; U.C.B. 8, belge).

L'hydrate d'amylène est lui-même un hypnotique du groupe des alcools, dont l'odeur rappelle celle du camphre et dont l'action est comparable à celle de la paraldéhyde.

La solution contient par cm^3 un gramme de produit solide et 0,50 gramme d'hydrate d'amylène.

Il faut signaler que le produit est inflammable et qu'il cristallise au-dessous de 11° .

Il a été classique de dire que la solution du tribromoéthanol se décompose au-dessus de 40° .

Plusieurs expérimentateurs ont chauffé la solution jusqu'à 80° , d'autres l'ont même fait bouillir sans obtenir aucune altération.

Celle-ci consiste en une décomposition du produit avec production de dibromoacétaldehyde qui, même à de petites doses, provoque de graves lésions intestinales.

Pour pouvoir vérifier l'intégrité de la solution, on a :

L'épreuve au Rouge Congo. — On ajoute 2 gouttes de Rouge Congo au millième à environ 5 cc. de la solution du tribromoéthanol à 40° , prête pour le lavement. S'il y a virage au bleu, la solution est altérée et elle doit être rejetée.

Cette épreuve est inutile, toutes les fois que la solution a été fraîchement préparée, un chauffage approximatif à $40-50^\circ$ ne décomposant jamais la solution.

PROPRIETES PHYSIOLOGIQUES DU TRIBROMOETHANOL

Le tribromoéthanol passe dans la circulation à la suite de l'absorption qui a lieu dans le colon. En général, celle-ci se fait dans le colon gauche ou dans le transverse. Exceptionnellement, l'absorption peut se faire jusque dans le colon droit et même l'appendice.

Il vaut mieux de ne pas avoir une trop grande surface d'absorption, car alors elle se fait trop vite et on obtient une anesthésie d'une rapidité inquiétante.

Un rectum et un colon remplis de matières sont un inconvénient car l'absorption se fait très mal.

Normalement, la pénétration du produit dans le sang se fait assez rapidement et la narcose s'installe 10 minutes ou même plus tôt après le lavement.

D'après les recherches de Straub, à ce moment, 50 % du produit employé sont absorbés. Au bout de 25 minutes, 85 % du tribromoéthanol sont dans la circulation.

L'absorption se ralentit alors et on a pu retrouver deux heures après le lavement, 5 à 10 % de la dose injectée.

La concentration du lavement est un facteur important pour l'absorption du narcotique. Une solution à 3-3,5 % donne une narcose plus rapide que celle à 2,5 %. Il y a donc tout intérêt à employer cette dernière car la sécurité est plus grande.

D'après Straub, avec une solution à 1,5 %, la concentration dans le sang est insuffisante, malgré l'augmentation de la surface d'absorption.

C'est Sebening qui a étudié les concentrations du tribromoéthanol dans le sang, aux diverses phases de l'anesthésie.

On a une ascension rapide de la courbe, maxima à la 30^e minute. On peut trouver à ce moment 6 à 9 mgr. de produit par 100 cc. de sang. La courbe n'a pas de plateau mais baisse rapidement. Après une heure, on trouve dans le sang approximativement 3 mgr. par 100 cc.

Le tribromoéthanol n'est pas détruit dans le sang. Il se combine dans le foie avec l'acide glycuronique qui lui enlève sa toxicité. Sous cette forme, il est éliminé par le rein.

Le rôle du foie a été nettement démontré par Waelsche et Selye qui ont administrée le tribromoéthanol à des souris privées d'une partie de leur foie et à des souris normales. Les premières sont mortes, après des doses de tribromoéthanol, qui ont été bien supportées par les souris dont le foie était intact.

M. Thalheimer renforce la fonction glycuronique du foie, surtout chez les insuffisants hépathiques en leur administrant, la veille de l'opération, 100 à 200 grammes de sucre.

Le tribromoéthanol est complètement retrouvé dans les urines 24 heures après l'anesthésie. Des traces de brome ont été retrouvées dans les sueurs.

ACTION DU TRIBROMOETHANOL SUR LES ORGANES

Sur la muqueuse rectale. — Aucune, si le produit n'est pas altéré. Pratiquement, une solution fraîchement préparée, non surchauffée, ne peut pas donner des lésions recto-coliques.

Sur le foie. — M. Desmarest a fait des recherches et a trouvé une très légère augmentation de la bilirubine dans le sang.

M. Leclerc a étudié le coefficient de Maillard et a pratiqué l'épreuve du Rose Bengale, avant et après l'opération.

De ses recherches il résulte que les fonctions hépatiques ne sont pas sérieusement troublées par l'anesthésique. On a pu anesthésier dans les meilleures conditions des ictériques par rétention. La plupart des auteurs sont d'avis que le tribromoéthanol n'est nocif que pour le foie infectieux.

Sur le rein. — C'est encore M. Leclerc qui a étudié en France la toxicité du tribromoéthanol sur les reins. Il a constaté des légers troubles de l'élimination de la phénol-sulphone-phtaléine. Parfois on a une albuminurie légère des cylindres, exceptionnellement des hématies.

En principe, le tribromoéthanol sera contre-indiqué aux porteurs d'importantes lésions rénales.

Sur le sang. — Pour certains auteurs, il existe une diminution du temps de coagulation qui disparaît au bout de 7 à 8 jours.

On note une très légère baisse de la réserve alcaline.

MM. Desmarest et Sassier ont étudié l'acétonurie et ont obtenu des chiffres intermédiaires entre ceux obtenus par le protoxyde d'azote-oxygène utilisé seul et ceux fournis par l'emploi du protoxyde d'azote combiné à l'éther.

Sur le système nerveux. — Le tribromoéthanol a une action assez marquée sur le bulbe. C'est le centre respiratoire qui est le plus touché.

Avec les doses usuelles, pour avoir une anesthésie de base, il n'y a pas d'apnée, mais la respiration devient plus lente et plus superficielle, entraînant une diminution très importante du débit respiratoire.

La morphine, administrée comme pré-narcotique, associe ses effets dépressifs à ceux du tribromoéthanol.

Sur le cœur. — Il est peu touché par le narcotique. Cette anesthésie convient parfaitement aux cardiaques non hypotendus, à cause de la suppression de l'angoisse pré-opératoire si nocive à ces malades.

Le pouls n'est pas modifié.

La tension artérielle baisse légèrement. Avec de petites doses, on a une baisse de 10 à 20 mm. de mercure, comme dans le sommeil normal. Avec de fortes doses, on peut remarquer des chutes de tension beau-

coup plus prononcées, 40, 60 et même 80 mm. de mercure.

Le facteur individuel joue un grand rôle dans la genèse de ces phénomènes. Les plus grandes baisses de tension sont remarquées chez les sujets à réflexes oculocardiaque positifs.

Certains auteurs estiment que la baisse de la tension artérielle est surtout importante chez les hypertendus.

POSOLOGIE DU TRIBROMOETHANOL

Etant donné qu'une fois introduit dans l'organisme, l'anesthésique ne peut plus être retiré en cas d'accident, on doit être très rigoureux pour établir la dose à employer.

Si on étudie l'histoire du tribromoéthanol, on remarque que les doses en sont de moins en moins fortes.

C'est qu'au début on cherchait à obtenir des narcoses complètes et on considérait comme un échec la nécessité d'adjoindre un anesthésique volatil complémentaire. On usait des doses allant de 0,15 à 0,20 grammes.

C'est à cette période qu'on a constaté le maximum d'accidents avec le tribromoéthanol, ce qui a contribué à discréditer la méthode aux yeux des chirurgiens non avertis.

Aujourd'hui on est revenu de ces erreurs.

La plupart des auteurs admettent que le tribromoéthanol n'est pas un anesthésique proprement dit. Ce n'est qu'un hypnotique qui sert à donner une anesthésie de base. Faire autrement, c'est exposer le malade à de graves dangers.

On est passé après par une autre période où on

considérerait comme dose-type 0,10 grammes par kilog. Mais on a remarqué (Martin et Kotzoglu) que 31,5 % des cas de mort imputés au tribromoéthanol correspondaient à des doses comprises entre 0,09 grammes et 0,105 grammes.

Il est devenu évident que la posologie d'un narcotique, uniquement basée sur le poids du sujet, ne pouvait être qu'approximative.

On a remarqué que les doses employées doivent être en rapport avec l'âge, le sexe, l'état général, la constitution, la réceptivité.

La femme a besoin de moins de narcotique que l'homme et l'enfant en a besoin de beaucoup plus (proportionnellement à son poids).

L'état général est aussi envisagé. Les malades épuisés, anémiés, exigent moins de tribromoéthanol que d'autres. Les malades déshydratés rentrent dans la même catégorie. Un état d'acidose favorise la narcose (Tiffeneau et Jeanne Lévy), mais en même temps, rend suspecte la qualité des cellules hépatiques et rénales.

Un autre facteur très important est la susceptibilité individuelle plus ou moins grande qu'offre chaque individu pour s'endormir. D'après les recherches de laboratoire de Garrelon et Santenoise et les études cliniques de Claude et Pascalis, cette susceptibilité est en rapport avec l'équilibre neuro-végétatif du sujet. Cet équilibre est pratiquement étudié par la recherche du réflexe oculo-cardiaque. Chez les sujets fortement vagotoniques, on trouve toujours une réceptivité très grande pour les narcotiques. On emploiera donc des doses

moins fortes. Chez des sujets à réflexe oculo-cardiaque faible, nul ou inversé, les doses doivent être augmentées en proportion. Dans le même ordre d'idées, on a remarqué l'extraordinaire résistance des basedowiens au tribromoéthanol. Pribram a donné dans un cas 0,38 gr. par kilog sans aucun désavantage. L'étude du métabolisme de base serait donc intéressante à faire à propos de l'anesthésie au tribromoéthanol.

On doit rapprocher de ces faits l'action de la thyroxine dans les cas d'intoxication au tribromoéthanol. Certains auteurs en voient l'antidote parfait, mais l'expérience a montré qu'il ne peut pas servir dans les cas urgents.

La constitution du sujet à endormir est à considérer. Les obèses et les maigres n'auront pas les mêmes doses par kilog. On sait bien qu'on n'anesthésie pas la graisse. Un bon procédé est de ne pas considérer le poids réel du malade, mais son poids théorique (autant de kilogs que de centimètres au-dessus du mètre).

On a établi de nombreux schémas pour calculer la dose d'anesthésique à employer.

Schéma de Domanig

Sexe	Age	État Général	Constitution	Réceptivité
Homme : 2	— de 35 ans : 2	Très bon : 3	Forte : 2	Non réceptif : 2
Femme : 1	+ de 35 ans : 1	Assez bon : 2	Faible : 1	Réceptif : 2
		Mauvais : 1		

Grammes par kilo.....	0,06	0,065	0,07	0,075	0,08	0,09	0,01
Coefficient total.....	5	6	7	8	9	10	11

On voit facilement la manière de s'en servir. Par exemple :

Homme : 45 ans, état général moyen, constitution forte, non réceptif, $2 + 2 + 2 + 1 + 2 = 9$.

Au coefficient 9 correspond la dose 0,08 gr. par kilog.

Schéma d'Anschutz

Catégorie	Age	Apparence Générale	Réceptivité	Coefficients supplémentaires pour enfants robustes							
Enfants :	4	1-15 : 4	Robuste :	3	Très faible :	4	1. 2. 3.				
Hommes :	3	15-35 : 3	Forte :	2	Faible :	3					
Femmes :	2	35-60 : 2	Moyenne :	1	Bonne :	2					
Vieillards :	1	60-80 : 1	Mauvaise :	0	Très bonne :	1					
Coefficients		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		0.075 0.08 0.085 0.09 0.095 0.10 0.105 0.11 0.115 0.12									
		13									
		0.125									
Doses par Klg.											
Coefficients		14	15	16							
Doses par Klg		0.13	0.135	0.14							

On voit que d'après ces deux barèmes, les doses sont assez différentes. Et pourtant, on ne peut pas dire que l'un est meilleur que l'autre.

Dans l'application d'un schéma, il y a toujours un très important facteur d'appréciation individuelle, qu'on ne pourrait jamais fixer dans des cadres trop étroits.

Un schéma est surtout utile pour un débutant. Après une certaine expérience, on arrive facilement à faire le bilan du malade et fixer la dose.

ETUDE CLINIQUE DE L'ANESTHESIE PAR LE TRIBROMOETHANOL ET LE PROTOXYDE D'AZOTE-OXYGENE ASSOCIES

Préparation du malade. — Le malade étant complètement examiné et son bilan fait, on établira, comme il a été indiqué plus haut, la dose de tribromoéthanol nécessaire.

La veille de l'opération, on peut donner au malade pour renforcer sa glycogénèse, 200 à 500 grammes de liquides très sucrés (Thalheimer).

On pourra essayer de remonter la tension artérielle des hypotendus avec de l'éphédrine. Rappelons que les grandes hypotensions sont une contre-indication à la méthode et on gardera donc cette précaution pour les petites.

La veille au soir, on donnera au malade un *lavement évacuateur*. Certains auteurs donnent même une purge (l'huile de ricin) 24 heures avant l'opération.

Avant le coucher, il est avantageux d'administrer au sujet un sédatif nerveux quelconque pour diminuer son angoisse et lui permettre un sommeil tranquille qui le laissera en de meilleures conditions physiques et psychiques pour l'intervention. On peut employer le chloral, des barbituriques, des bromures, de la valériane, etc.

Le matin de l'intervention, un autre lavement évacuateur est inutile et même nuisible, car il peut troubler l'absorption du tribromoéthanol en modifiant la concentration de la solution.

Question du préanarcotique

On a constaté depuis longtemps que les malades ont une anesthésie plus profonde et plus régulière si on prend la précaution de leur faire une heure avant le commencement de la narcose une injection sous-cutanée de morphine.

La question a été longuement discutée à propos de l'anesthésie de base au tribromoéthanol.

Un grand nombre de chirurgiens n'en font plus. Ils reprochent à la morphine son action dépressive sur le centre respiratoire bulbaire qui, en s'ajoutant à celle du tribromoéthanol, pourrait être la cause d'accidents sérieux.

On a préconisé l'emploi du pantopon, de la scopolamine, de la genoscopolamine. Shipway préfère l'atropine qui, à faibles doses, a une action excitante sur la respiration.

D'autres chirurgiens emploient diverses associations de ces alcaloïdes : morphine-scopolamine, morphine-atropine surtout, qui sera notre préférée.

Anschutz estime que le préanarcotique est un adjuvant utile chez les grands nerveux et chez les alcooliques. Son action est tout à fait inoffensive, si on prend

la précaution de le faire une heure avant l'administration du lavement, pour éviter que les effets de l'opiacé et du tribromoéthanol sur le centre respiratoire s'additionnent.

M. Thalheimer lutte préventivement contre l'action bulbaire de la morphine en faisant inhaler au malade du gaz carbonique dès le début de l'anesthésie.

Un autre désavantage de la morphine, c'est son action émétique (même en dehors de n'importe quelle anesthésie).

Préparation du lavement

Matériel nécessaire :

- 1) Eau neutre bidistillée.
- 2) Tribromoéthanol en solution dans l'hydrate d'amylène (avertine, produit allemand; rectanol, français; U.C.B. 8, belge).
- 3) Un ballon ou flacon d'Erlenmayer de 300 cc. en Pyrex.
- 4) Eprouvette graduée.
- 5) Pipette.
- 6) Bock pour le lavement et la sonde rectale.

On a construit plusieurs modèles de sonde pour éviter le rejet de la sonde et le reflux du liquide. Nous estimons qu'une sonde rectale ordinaire de Chatel-Guyon est suffisante.

Technique

a) On mesure au moyen de l'éprouvette la quantité d'eau nécessaire pour avoir une dilution à 2 1/2 pour cent.

Pour avoir le chiffre en cm^3 on n'a qu'à multiplier par 40 le chiffre correspondant à la quantité de tribromoéthanol nécessaire, exprimée en grammes.

b) On verse cette eau distillée dans le ballon qu'on met à chauffer au bain-marie à environ 40° .

c) On mesure avec la pipette la quantité de tribromoéthanol nécessaire (1 cc. de solution correspond à 1 gramme de tribromoéthanol) et on verse dans l'eau distillée chauffée à 40° .

d) On agite jusqu'à dissolution complète. La persistance d'un trouble est signe d'une température trop basse et tout est à recommencer.

e) C'est à ce moment que se place l'épreuve au Rouge-Congo. Elle est inutile dans les cas où la solution a été fraîchement préparée.

f) On maintient la solution préparée pour le lavement à une température de 38° - 40° , jusqu'au moment de l'administration du narcotique.

Cette température est non seulement nécessaire pour le maintien du produit en dissolution, mais elle est aussi optima au point de vue de l'absorption par la muqueuse rectale.

Pour éviter des irritations de cette muqueuse, cer-

tains auteurs emploient soit des solutions salées, soit ils ajoutent à la solution 1/10^e de lait ou de la gomme.

Administration du lavement. — Il ne faut pas oublier de chauffer au bain-marie le bock, le tuyau et la sonde, avant de verser la solution.

Il est essentiel de ne pas maintenir le bock trop haut (pas plus de 60 cm. au-dessus du plan du lit) pour ne pas faire pénétrer le liquide trop loin dans le gros intestin et que l'absorption ne soit trop rapide, d'où risque de surdosage au début de l'anesthésie. Dans le même ordre d'idées, on évitera de mettre le malade immédiatement après l'administration du lavement en position de Trandelenburg.

MARCHE DE L'ANESTHESIE

Le malade s'endort d'une façon remarquablement facile et calme, quelques minutes après l'administration du lavement.

C'est ici que se place l'un des plus grands avantages du tribromoéthanol : la suppression presque complète de l'angoisse préopératoire.

Le professeur Vaquez a assez insisté sur les dangers que présentent dans les anesthésies par inhalation les moments de l'application du masque et celui du manque d'air pour les sujets cardiaques ou non. Il dit : « L'angoisse opératoire, quelle que soit la représentation mentale à laquelle elle se rapporte et que le malade soit cardiaque ou non, constitue une contre-indication majeure à l'opération » et plus loin, il cite la parole du docteur Arou, qu'il approuve : « Je n'aime pas opérer les gens qui ont peur. »

Avec le tribromoéthanol les malades n'ont plus peur.

Des malades de la même salle demandent pour eux l'anesthésie au tribromoéthanol qu'ils ont vu administrer à un voisin. Des malades de Paris, des environs de Boulogne (Sèvres, Saint-Cloud, etc.), viennent spécialement à l'hôpital Ambroise-Paré pour se faire opérer, parce qu'ils ont entendu dire qu'on opère après avoir

été endormi par un lavement et qu'on est mieux qu'avec tout autre anesthésie.

Aucun autre anesthésique n'a jamais été tant apprécié des malades et c'est ce qui explique dans une grande mesure la vogue toujours croissante auprès des chirurgiens, du tribromoéthanol.

Trois à dix minutes après la pénétration du lavement, le sujet s'assoupit sans agitation, sans prononcer une parole. Exceptionnellement, des femmes très nerveuses avaient quelques moments d'excitation, paroles inintelligibles, pleurs, qui s'atténuaient rapidement et dont le malade ne conservait aucun souvenir.

Les femmes et les sujets âgés s'endorment vite; les adultes et surtout, quand ils sont alcooliques, demandent 10 à 15 minutes.

Vers la 20^e minute on est au moment où la concentration du narcotique dans le sang est à son maximum. On transporte alors le malade endormi, de son lit à la salle d'opération (ou d'anesthésie). Le transport doit être fait prudemment, car le sommeil pourrait être interrompu par des manœuvres trop brutales. Souvent le malade donne l'impression de se réveiller et il retombe aussitôt dans sa torpeur.

Il peut présenter une tendance à la cyanose due à un relâchement de la langue qui obstrue les voies respiratoires. On introduit alors dans la bouche une canule de Mayo et tout rentre en ordre.

En examinant le malade en ce moment, on constate qu'il présente :

1° Une respiration superficielle et ralentie (10, 8,

même 6 à la minute). C'est à ce moment qu'on remarquait, au début de la pratique du tribromoéthanol, quand on employait de fortes doses, des syncopes respiratoires.

2° Une tension artérielle, baissée de 2, 4, même 6 cm. de mercure, mais le pouls reste bon.

On commence alors l'anesthésie complémentaire au protoxyde d'azote-oxygène.

Dès que le malade se trouve sous l'influence du gaz depuis quelques minutes, la respiration reprend progressivement son rythme normal en fréquence et en profondeur. A l'action du protoxyde d'azote vient s'adjoindre la respiration d'une certaine quantité de gaz carbonique, du fait que le malade respire en circuit fermé. Celui-ci active et amplifie la respiration.

On continue le protoxyde d'azote-oxygène pendant toute l'opération, comme s'il n'y avait pas eu une autre anesthésie.

Bien entendu, le régime des gaz n'est pas tout à fait le même. L'anesthésiste va se guider d'après la respiration. Certains malades en bon état demandent beaucoup de protoxyde et peu d'oxygène; d'autres, très fatigués, peu de protoxyde et beaucoup d'oxygène.

Toutefois, l'anesthésie est plus simple à donner que dans le cas d'une narcose au protoxyde d'azote-oxygène seul.

La tension artérielle passe à la normale dès que l'action du protoxyde se fait sentir; elle va s'y maintenir pendant tout le reste de l'intervention. Le saigne-

ment est moindre qu'avec le protoxyde d'azote, utilisé seul.

Le relâchement musculaire est presque complet et on peut pratiquer dans les meilleures conditions toutes les interventions abdominales.

Dès que le masque est enlevé, le malade recouvre sa sensibilité (qu'il n'a perdu, d'ailleurs, que pendant l'anesthésie au protoxyde d'azote-oxygène). Il est transporté inconscient dans son lit, où il va se réveiller au bout d'une heure et demie, de deux ou même trois heures. Il gardera sa canule de Mayo jusqu'à la réapparition du réflexe pharyngé qui la lui fera rejeter. C'est ce qui se passe en général avec les doses de tribromoéthanol utilisé, au bout d'une demi-heure après la fin de l'intervention.

Le réveil est agréable, pas de nausées, ni de vomissements; dans les cas rares où ils se produisent, ils sont dûs surtout à l'action de l'opiacé employé comme pré-narcotique.

On n'a plus ces réveils rapides qu'on avait avec le protoxyde seul. Le malade, malgré la conscience qui est revenue, conserve un certain engourdissement qui lui évite les vives douleurs légitimes après n'importe quelle intervention.

Avec les doses de tribromoéthanol utilisées pour avoir une anesthésie de base, les malades présentent une amnésie complète des faits qui se sont produits à partir de 5 à 10 minutes avant l'administration du lavement (même dans le cas où ils ont donné l'impression de se réveiller ou de souffrir à cause d'une anesthésie insuffisante).

STATISTIQUE

Notre étude est basée sur l'anesthésie au tribromo-éthanol et protoxyde d'azote-oxygène, combinés, telle qu'elle est pratiquée dans le service du docteur Desmarest à l'hôpital Ambroise-Paré, à Boulogne-sur-Seine.

Notre statistique se limite aux 600 premiers cas.

Corps thyroïde et glandes parathyroïdes (dont 2 Basedow)	12
Phrénicectomie	2
Cage thoracique et son contenu	8
Sein	25
Rachis	4
Paroi abdominale, éventrations post-opératoires, hernies	54
Laparotomies sus-ombilicales	16
Opérations sur l'estomac	68
Opérations sur le foie et les voies biliaires.....	49
Appendicectomies	69
Opérations sur l'intestin	16
Laparotomies sous-ombilicales	16
Opérations sur l'appareil génital (femmes).....	199
Opérations sur l'appareil génital (hommes).....	10
Opérations sur l'anus et le périnée	4
Opérations sur l'appareil urinaire	4
Opérations sur les membres	23
Réductions de fractures sans opération	7

URGENCES

Grossesses extra-utérines rompues	3
Perforation d'ulcus	2
Appendicites avec péritonite	5
Occlusions intestinales (saecum)	2
Péritonite encapsulante	1
Eventration étranglée sus-ombilicale	1
	14

Accidents mortels. — On a eu deux accidents mortels où l'anesthésie peut être mise en cause.

1° Malade de 59 ans, atteint d'un volumineux cancer de l'estomac, auquel on pratique une large résection gastrique. Poids, 72 kilogs. Reçoit 6,50 gr. de tribromo-éthanol, soit 0,09 gr. par kilog. Sommeil d'emblée profond; une heure après le début de l'opération, on doit interrompre l'anesthésie au protoxyde d'azote. Malgré les médications mises en œuvre, le malade succombe 9 heures après, sans reprendre connaissance.

Il est difficile d'apprécier quelle était la part de l'anesthésique et quelle était la part du choc à l'origine des accidents. Le docteur Desmarest a l'impression que la dose était trop forte pour un organisme affaibli.

2° Femme infectée, affaiblie à l'extrême, très hypotendue. Mêmes accidents, même évolution.

Complications post-opératoires. — *Vomissements.* — Ne constituent pas à proprement parler une complica-

tion. Ils sont dûs autant à l'anesthésique qu'à l'alcaloïde injectée comme préanarcotique.

On a eu 16 % de vomissements avec la morphine, 15 % avec le pantopon, 12 % avec l'atropine-morphine et 8,4 % seulement sans préanarcotique.

Ces vomissements sont peu importants; leur nombre est limité à deux ou trois.

Complications pulmonaires. — Sur 600 malades, 19 ont présenté des lésions pulmonaires aiguës ou sub-aiguës. 18 ont guéri rapidement, sans traces. Un seul fit une poussée aiguë de tuberculose.

Un malade fut opéré de l'appendicite au cours d'une congestion pulmonaire grippale. Les lésions pulmonaires ont guéri, peut-être même un peu plus vite que d'habitude. Ce n'est pas pourtant la règle, car 14 malades, atteints d'un peu d'infection naso-pharyngée latente, ont présenté pendant 2-3 jours une trachéo-bronchite passagère.

Deux asthmatiques n'ont présenté aucun accident.

Complications hépatiques. — Aucune. Trois malades ictériques, dont l'état général était bon, ont bénéficié de l'anesthésie et ont guéri normalement.

Complications rénales. — Aucune.

Chez certains de nos malades, on a eu l'occasion de donner deux anesthésies successives et les résultats ont été excellents.

INCIDENTS ET LEURS REMEDES

ACCIDENTS TARDIFS

CONTRE-INDICATIONS

Parfois, on peut voir le malade s'endormir avec une facilité surprenante. Ce phénomène, qui indique une sensibilité spéciale, imprévue, de l'organisme pour le tribromoéthanol, doit faire évacuer immédiatement l'intestin. Parfois, la nature procède de la même façon, et le docteur Desmarest a vu se produire, dans des cas où la dose de tribromoéthanol était un peu forte, un relâchement sphinctérien et l'issue spontanée d'une certaine quantité du liquide introduit.

Boureau, dans sa thèse, cite un cas de Preston, où une cyanose brutale, accompagnant un sommeil rapide dès l'introduction du lavement, cessa aussitôt qu'on eût évacué l'intestin.

D'autres fois, soit à cause d'une mauvaise technique (refroidissement du lavement), soit à cause d'une trop grande prudence dans l'établissement de la dose, il n'y a pas de sommeil. Dans ce cas, il ne faut pas administrer une nouvelle dose de tribromoéthanol; il faut se contenter de l'anesthésie complémentaire au protoxyde d'azote.

Le rejet du lavement, s'il est administré lentement, est tout à fait exceptionnel.

Au moment où la concentration du tribromoéthanol dans le sang est au maximum, deux sortes d'accidents peuvent se produire : respiratoires et circulatoires.

Ils sont dûs à l'action dépressive du narcotique sur les centres bulbaires et constituent le point noir de l'anesthésie.

Troubles respiratoires. — La respiration devient de plus en plus superficielle, se ralentit considérablement avec une tendance à l'apnée; le malade se cyanose.

Le plus souvent, ces troubles cessent rapidement dès que le malade respire le mélange protoxyde d'azote-oxygène, auquel s'ajoute une petite quantité de gaz carbonique de l'expiration du malade qui respire en circuit fermé.

Depuis la communication de M. Thalheimer à la Société de Chirurgie, on fait usage du CO_2 , grâce à un petit obus qui est fixé à l'appareil d'anesthésie. Les résultats, grâce à ce dispositif, sont plus rapides et plus sûrs. Il faut, d'ailleurs, être prudent dans l'emploi du CO_2 , car plusieurs auteurs allemands ont constaté que des doses prolongées et trop élevées sont inutiles et peuvent même provoquer des arrêts respiratoires.

Troubles circulatoires. — L'action hypotensive du tribromoéthanol est variable avec les sujets.

En général, la baisse de la tension artérielle est de 1-2 cm., quelquefois 3 cm. de mercure. Parfois elle ne varie pas.

Les hypertendus sont les sujets qui font les plus remarquables chutes de tension.

L'éphédrine a une action certaine sur l'hypotension, mais elle ne se voit qu'au bout de dix minutes. Son emploi doit être surtout préventif.

Le CO_2 , au contraire, a une action immédiate très efficace.

Une fois commencée l'anesthésie au protoxyde d'azote, on peut avoir les petits accidents respiratoires fréquents au cours de cette anesthésie.

Si la dose de protoxyde d'azote est trop forte, le malade peut se cyanoser, présenter des mouvements respiratoires désordonnés et même avoir un arrêt respiratoire.

Ces accidents, beaucoup moins fréquents depuis l'emploi du tribromoethanol, n'ont aucune gravité. Ils cessent rapidement si on fait respirer le malade à l'air libre et au besoin, après quelques mouvements de respiration artificielle. Ils sont si peu graves, que certains anesthésistes désirent les avoir, étant sûrs qu'après l'accident le malade aura un sommeil calme et régulier.

Accidents tardifs. — Ils sont dûs à une élimination imparfaite du tribromoethanol. Dans ces cas, les malades ne sortent pas de leur torpeur. La respiration se maintient lente et superficielle. La tension artérielle baisse. Il ne faut pas attendre longtemps pour agir, car à la dernière période, le CO_2 n'agit plus.

Anschutz, Kilian, Fischmann, ont utilisé la coramine en injections intraveineuses de 5 cc. d'une solution à 25 % toutes les quinze minutes.

Martin et Kotzoglou préconisent la cocaïne à la dose de 1-2 cc. d'une solution à 1 % en injection sous-cutanée. La cocaïne agit sur le bulbe à la manière du CO². Expérimentalement, elle paraît être le véritable antidote du tribomoethanol.

La thyroxine, préconisée par les auteurs allemands, a donné de bons résultats à M. Thalheimer dans un cas de sommeil anormalement long. Nell et Sebening sont très sceptiques sur son efficacité en cas d'urgence.

La lobéline a été utilisée avec un certain succès dans les accidents respiratoires.

Contre-indications. — Elles sont de deux ordres :

1) Hypotension artérielle, à moins qu'elle ne soit passagère, et ne cède sous l'influence d'un médicament préventif. En tout cas, chez de tels malades on doit être prudent.

2) Le mauvais état général des opérés. Le D^r Desmarest approuve pleinement Anschutz qui dit dans son rapport que « les soi-disant fautes de dosage qui ont entraîné des accidents mortels sont bien plutôt des fautes d'emploi ».

Les vieillards, les cachectiques, les infectés chroniques, les malades ayant beaucoup saigné, les ictériques dont la fonction hépatique est altérée, les rénaux, ne doivent pas bénéficier de l'anesthésie de base au tribromoethanol.

D'ailleurs, les malades qu'on vient d'énumérer, sont ceux chez lesquels l'anesthésie au protoxyde d'azote oxygène donne les meilleurs résultats.

CONCLUSIONS

L'association anesthésique tribromoéthanol - protoxyde d'azote-oxygène constitue un réel progrès en matière d'anesthésie chirurgicale.

Elle est absolument sans danger si on n'oublie pas que le tribromoéthanol ne doit être qu'un anesthésique de base et la vraie anesthésie fournie par le protoxyde d'azote oxygène.

Le tribromoéthanol et le protoxyde d'azote oxygène ayant des propriétés physiologiques opposées, leurs désavantages réciproques s'annulent.

<i>Tribromoéthanol</i>	<i>Protoxyde d'azote-oxygène</i>
ralentit la respiration qui	l'accélère, elle devient
devient plus superficielle	plus ample
hypotensif	hypertensif
réveil retardé	réveil un peu trop rapide

En résumé, pour nous les grands avantages du tribromoéthanol sont surtout :

a) D'améliorer considérablement l'anesthésie au protoxyde d'azote, seul anesthésique non toxique et non choquant ;

b) De supprimer presque complètement l'angoisse opératoire.

Malgré ses avantages, on n'emploiera pas cette anesthésie chez les malades très fatigués, très infectés, deshydratés. Dans ces cas, c'est le seul protoxyde d'azote-oxygène qui est indiqué.

VU : *Le Doyen :*

G. ROUSSY.

VU : *Le Président de la Thèse :*

CH. LENORMANT.

VU et permis d'imprimer :

Le Recteur de l'Académie de Paris :

S. CHARLETY.

BIBLIOGRAPHIE

- AMIOT. — *Valeur de l'anesthésie au protoxyde d'azote en chirurgie* (Thèse Paris, 1921).
- ANSCHUTZ. — *Darmnarkose mit Avertin* (Rapport au Congrès de la Société Int. de Chir., Madrid, 1932).
- Marc BADEL. — *Contributions à l'étude des modifications de la réserve alcaline à la suite de l'anesthésie* (Thèse Montpellier, 1932).
- A. BONSIIVEN. — *L'Anesthésie de base au tribromoéthanol par voie rectale* (Thèse Toulouse, 1933).
- J. BOUREAU. — *L'Anesthésie de base au tribromoéthanol* (Thèse Paris, 1934).
- M. et M^{me} CHAUCHARD et R. MONOD. — *Recherches physiologiques sur l'anesthésie par le tribromoéthanol* (Société de Biol., 108, 113-1175, 8 janvier 1932).
- DAUBRESSE (Jehan). — *Recherches expérimentales sur l'anesthésie au protoxyde d'azote* (Thèse Paris, 1921).
- DESMAREST. — *L'anesthésie au protoxyde d'azote-oxygène et à l'avertine combinées* (Bruxelles, Médical I, XII, n° 1, 1^{er} novembre 1931, p. 1).

DESMAREST. — *L'anesthésie à l'avertine et au protoxyde d'azote-oxygène combinés* (*Presse Méd.*, n° 14, 17 février 1932).

DESMARETS. — *Discussion de la IV^e question* (Congrès de la Soc. Int. de Chir., Madrid, 1932).

DESMAREST. — *600 cas d'anesthésie au tribromoéthanol et protoxyde d'azote combinés* (*Presse Méd.*, n° 40, 19 mai 1934).

DOMANIG. — *Emploi de l'avertine et la thérapeutique de ses dangers* (*Wiener Klinische Wochenschrift*, II, 1129-1132, 1931).

ENDERLÉ et DEMOOR. — *L'anesthésie rectale à l'avertine et anesthésie à l'évipan sodique. Résultats de quatre années de pratique* (*Presse Méd.*, n° 17, 27 février 1935).

FISCHMANN. — *La coramine utilisée pour arrêter la narcose par l'avertine* (*Deutsche Med. Wochenschrift*, tome LVIII, n° 6, 5 février 1932).

M^{me} FLEXER-LAWTON. — *Guide pratique d'anesthésie et d'analgsie au protoxyde d'azote-oxygène* (G. Doin et C°, Paris, 1934).

FRUND. — *La narcose par l'avertine associée au gaz hilarant* (56 *Stitzung der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie in Berlin*, 30 mars et avril 1932).

GAMBERINI. — *Rapport sur la IV^e question* (Congrès de la Société Int. de Chir., Madrid, 1932).

GAUCHÉ. — *Contributions à l'étude clinique de l'anesthésie au protoxyde d'azote* (Thèse Paris, 1923).

GOSSET et THALHEIMER. — *Communication Soc. Nat. de Chirurgie*, 8 juillet 1930).

GIORDAN. — *L'anesthésie de base au tribromoéthanol* (Thèse Paris, 1932).

GUY. — *De l'avertine anesthésique de base et du protoxyde d'azote anesthésique complémentaire* (Dauphiné Méd., 5 mai 1934).

LECLERC. — *Anesthésie par l'avertine* (Lyon Chirurgical, XXIX-74, 1932).

B. MARTIN et P. KOTZOGLU. — *La cocaïne comme antidote contre l'avertine* (Deutsche Zeitschrift für Chirurgie Bd. 239, p. 115, 1931).

MONOD. — *Les principes directeurs de l'anesthésie par voie rectale* (Journ. de Chir., tome XXXIX, 6 juin 1932).

MONOD. — *Anesthésies par lavement* (Cong. Int. de Chir., Madrid, 1932).

S. PATTÉ-AMIOT. — *Les méthodes nouvelles d'anesthésie* (Presse Méd., n° 57, 16 juillet 1932).

PAYEN. — *L'anesthésie de base* (Thèse Paris, 1934).

PERRIN. — *Un nouveau procédé d'anesthésie générale* (Thèse Paris, 1931).

SEBENING. — *Les recherches récentes et les progrès cliniques de l'anesthésie à l'avertine* (Anest. et Analg., juillet-août 1932).

K. SPECHT. — *La coramine dans la narcose à l'avertine* (*Central Blatt für Chir.*, n° 59, 28 mai 1932).

SCHWARTZ. — *Un cas d'intoxication grave par la protoxyde d'azote* (*Bull. et Mém. de la Soc. Nat. de Chir.*, 1923, p. 348).

THALHEIMER. — *Les inhalations d'anhydride carbonique au cours de l'anesthésie générale* (*La Médecine*, n° 16, novembre 1932).

THALHEIMER. — *Discussion de la IV^e question* (Cong. de la Soc. Int. de Chir., Madrid, 1932).

VAQUEZ. — *Bulletin et Mémoires de la Soc. Nat. de Chirurg.* (26 novembre 1930).

WIDENHORN. — *Les résultats de l'anesthésie de base par l'avertine, avec l'éther, le protoxyde d'azote et l'éthylène, basés sur des études cliniques et métaboliques* (Rapport sur 700 cas, *Ann. surg.* 94, 892, 898, 1931).

